

Зеленин А.Н., Юсупов М.Л.

## **ДУАЛИЗМ ПОДГОТОВКИ АГРОНЖЕНЕРОВ В США - АКАДЕМИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ ИЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ**

*agron@mail.ru*

*Уральский Государственный Аграрный Университет (УрГАУ)*

*г. Екатеринбург*



**НОТВ-2014**

Как специалист-профессионал, инженер в области производства продуктов питания получает навыки главным образом через обучение в университете или через производственный опыт. Несколько университетов в США предлагают формальное академическое обучение в области производства продуктов питания и пищевой промышленности.

Агроинженерные факультеты – традиционный путь к специализации в технических аспектах производства пищевых продуктов. Однако, не редкость при получении высшего образования в области исследования продуктов питания так же инженерная специализация.

Программы на степень бакалавра обычно разрабатываются на период в 4 года, но многие студенты обнаруживают, что требуется от 4 до 5 лет, чтобы закончить их изучение. В типичном 4-летнем учебном плане колледжа, первые 2 года отводятся на изучение фундаментальным наукам, вводным курсам, гуманитарным и общественным наукам. В течение последних 2 лет, большинство курсов концентрируются на одной специализации, например производство продуктов питания или биотехнологии. Некоторые программы предлагают общетехнический учебный план, студенты тогда специализируются на производстве или в магистратуре. Иногда 5-летний или даже 6-летний план подготовки объединяет аудиторное обучение и практическую работу, давая возможность студентам получить ценный опыт и финансировать часть их образования.

Все 50 американских штатов и округ Колумбия требуют выдачи лицензий для инженера, который имеет право индивидуально предлагать инженерные услуги на открытом рынке и отвечает за результаты своих действий в соответствии с законом. Инженеры, которые пролицензированы, называются профессиональными инженерами (PE – professional engineer). Данная выдача лицензий требует, чтобы была получена аккредитация от Совета по аккредитации в области техники и технологий (ABET – Accreditation Board for Engineering and Technology) на техническую

программу обучения, 4 года соответствующего опыта работы, и успешную сдачу государственного экзамена. Неофициальное собрание описаний квалификационных требований на должность инженера осуществлялась в течение ряда лет (2009–2011) из различных ресурсов включая: <http://www.engineers.com>, <http://www.indeed.com>, и <http://www.foodrecruiters.com>. Эти требования демонстрируют некоторые из необходимых навыков необходимые для инженера в области производства продуктов питания для компаний, университетов или правительственных организаций.

В квалификационных требованиях были найдены следующие ключевые слова с частотой в порядке убывания: разработка, развитие, управление, проектирование, анализ, концепция, решение и вычисление.

Эти ключевые слова могут быть использованы в описании тех знаний и навыков, которые преподаются в университетах, при обучении техническим специальностям включая производство продуктов питания. Возьмем, например следующие:

- студенты, специализирующиеся в производстве продуктов питания учатся применять технические законы и концепции в управлении, хранении, обработке, упаковывании, и распределении продуктов питания и связанных с ними изделий;
- студенты, специализирующиеся в агротехнике должны знать интегрированный технический анализ и проектирование с прикладной биологией, чтобы решать задачи по производству, транспортировке, и обработке сельскохозяйственных продуктов. Агротехники проектируют машины, процессы, и системы, чтобы управлять окружающей средой, продуктами питания, и отходами, связанными с производством растений и разведением животных.

Рис. 1.1 демонстрирует общую схему производственного процесса, поясняющую отдельные операции или шаги, типичные для технологии производства пищевых продуктов. Знания и навыки инженера в области

производства продуктов питания должны применяться в комплексном подходе или по отдельным вопросам, типа теплопередачи при нагревании и охлаждении.

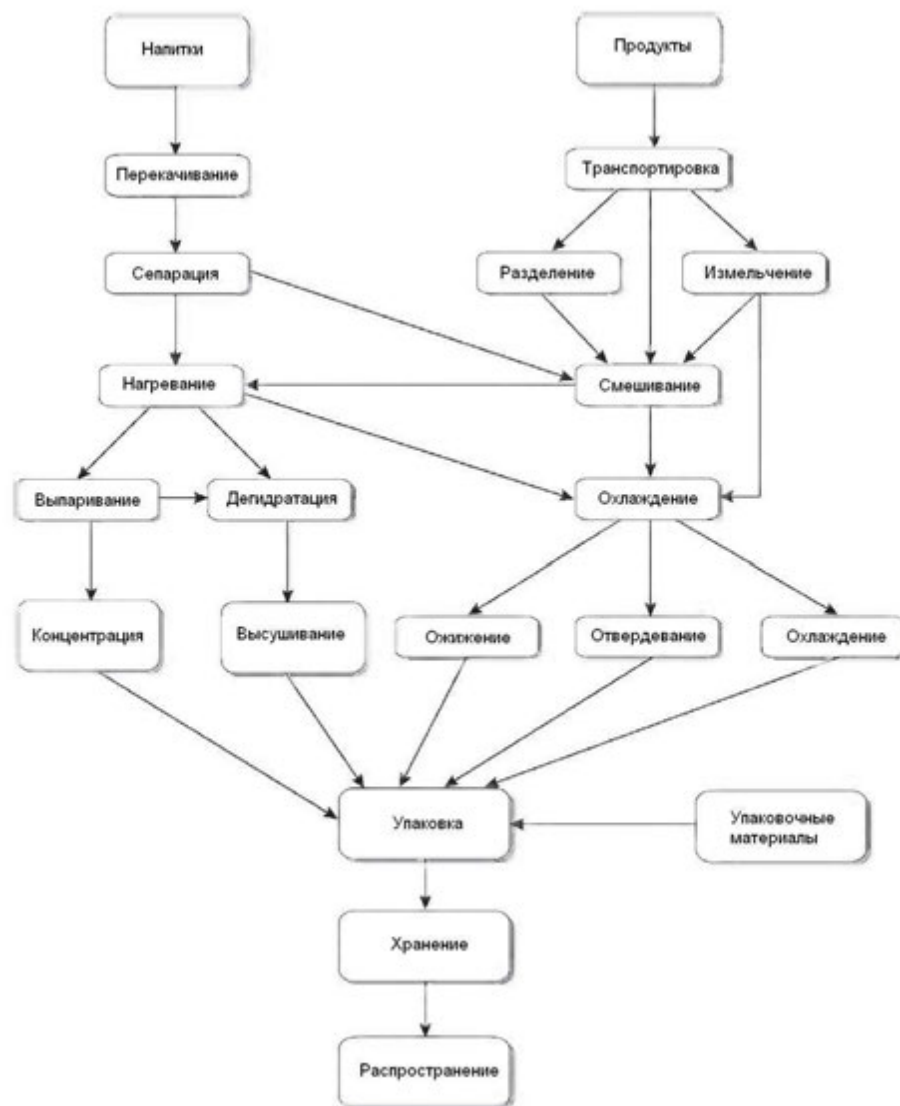


Рис. 1. Схема производственного процесса, поясняющая отдельные технологии  
(адаптировано из Heldman and Singh, 1981)

Поскольку продукты производятся пищевой промышленностью, они могут быть в жидкой или твердой форме. Если это – жидкость, то она может быть как ньютонова, так и неньютонова жидкость, поэтому обучение реологии должно быть частью базы знаний инженера в области производства продуктов питания.

Изучение реологии может дать информацию необходимую для проектирования смесителей, трубопроводов, и даже очистки и обработке

труб и коммуникаций используемых в транспортировке жидкости от одной машины до другой.

Дегидратация и парообразование при обработке пищевых продуктов вызывают высокую температуру и массопереносы. Инженер в области производства продуктов питания, со знанием теории диффузии, массовых и энергетических балансов, должен быть готов к разработке процессов, оборудования, и технико-экономическим обоснованиям.

В дополнение к процессам нагрева и охлаждения (рис. 1), процесс консервирования может быть помещен в категорию тепловой обработки. Тепловая обработка дает возможность инженерам сделать существенный вклад в безопасность при производстве баночных консервов.

Типичные инженерные навыки требуют знаний тепловых процессов, которые включают знание термобактериологии для проектирования процессов стерилизации.

Согласно распространенному обзору занятости Министерства труда США, инженеры специализируются в пределах ключевых отраслей промышленности, например, 40 % агроинженеров специализируются на производстве продуктов питания, и 29 % инженеров-химиков специализируются на химическом производстве.

В целом, количество инженеров принятых на работу, как ожидают, в следующие 5 лет увеличится. Биомедицинские инженеры должны испытать самый высокий рост в 2018 г, в то время как инженеры-электронщики, кроме инженеров по вычислительной технике, должны испытать нулевой прирост.

Перед пищевой промышленностью стоит запрос от потребителей и государственных медицинских организаций по вопросу обеспечения “здоровыми продуктами питания”, которые могут внести свой вклад в уменьшение тучности в США и во всем мире. В целом, разработка таких продуктов питания должна стать важным показателем для пищевой промышленности, чтобы расширить рынки и повысить доходность.

Для инженеров в области производства продуктов питания необходимо работать более близко с молекулярными диетологами, чтобы разрабатывать так называемые медицинские пищевые продукты. Биотехнология и нанотехнология продуктов питания и применение этих технологий для разработки безвредных пищевых продуктов – это та область, в которой инженеры в области производства продуктов питания могут обнаружить новые возможности.

В целом, оказывается, что специализация при производстве продуктов питания становится более обычным через обучение по месту работы в пищевой промышленности, вместо того, чтобы являться обязательным требованием при приеме на работу на предприятиях, ориентирующихся на технологии производства пищевых продуктов.

Это одна из причин того, что некоторые университеты совершенствуют свои учебные планы, уменьшая количество курсов связанных с разработкой продуктов питания и заменяя их на такие, которые рассматриваются как «востребованными», типа биотехнологии, биотехники, или биомедицинской разработки.

Инженеры из непроизводственных отраслей, например механики, электрики, или инженеры-химики, которые желают работать в пищевой промышленности, могут получить необходимое обучение на работе или через профессиональные курсы повышения квалификации, которые появляются в изобилии. Много университетов и консалтинговых фирм предлагают курсы по этому типу обучения. Пищевая микробиология, безвредность пищевых продуктов, качество продуктов питания, и технология производства пищевых продуктов формируют хорошую базу знаний для инженеров из непроизводственных отраслей.

### **Библиографический список**

1. Heldman, D.R., Singh, P.R., 1981. Food Process Engineering, second ed. Van Nostrand Reinhold, New York.

2. Bureau of Labor Statistics, US Department of Labor, Occupational Outlook Handbook, 2008\_2009.
3. Edition, Engineers. ,<http://www.bls.gov/oco/ocos027.htm/>. (Last accessed 28.03.12.).
4. Clemson University, on the internet at ,<http://www.clemson.edu>.
5. Food and Drug Administration. ,<http://fda.cfsan.gov>.
6. Institute of Food Technologists. ,<http://ift.org>.
7. Instituto Tecnológico de Monterrey. ,<http://cmportal.itesm.mx/wps/portal>.